

## Beschreibung

Verfahren zum Betrieb eines Mobilfunksystems, Mobilfunksystem und Basisstation

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Mobilfunksystems, ein Mobilfunksystem sowie eine Basisstation für ein Mobilfunksystem.

- 10 Mobilfunksysteme sind Funkkommunikationssysteme, bei denen netzseitige Stationen eine Funkverbindung mit Teilnehmerstationen unterhalten. Es sind zahlreiche zellulare Mobilfunksysteme, die eine Vielzahl von durch mindestens eine netzseitige Funkstation versorgte Funkzellen aufweisen, bekannt.
- 15 Hierzu zählen beispielsweise die Systeme nach den Standards GSM, UMTS, IS-95, CDMA2000 und viele andere. Diese Systeme sehen pro Funkzelle in der Regel eine Basisstation vor. Die Funkzellen mehrerer Funkzellen sind mit einem zentralen Funknetzcontroller (Radio Network Controller, BSC bzw. RNC) verbunden.
- 20

- Aus dem UMTS-Standard ist es bekannt, in jeder Funkzelle ein Verhältnis aus aktueller Ausgangsleistung eines Leistungsverstärkers der in der Funkzelle befindlichen Basisstation und
- 25 einer maximalen für die Funkzelle zulässigen Ausgangsleistung an den übergeordneten Funknetzcontroller mitzuteilen. Diese Information wird zur Abschätzung der Auslastung der Funkzellen benötigt. Die maximale Kapazität einer Funkzelle ist durch die vorhandenen Funkressourcen limitiert. Die Funkressourcen werden wesentlich durch die zur Verfügung stehende
- 30 Frequenzbandbreite und eine zulässige maximale Gesamtsendeleistung der Funkzelle bestimmt. Um die benachbarten Funkzel

2

len nicht zu stark zu stören, werden derartige maximal zulässige Sendeleistungen für jede Zelle festgelegt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb eines Mobilfunksystems anzugeben, das eine verbesserte Ausnutzung der in einer Funkzelle vorhandenen Funkressourcen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren, einem Mobilfunksystem sowie einer Basisstation gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb eines Mobilfunksystems sieht einen Leistungsverstärker zum Verstärken von zu Teilnehmerstationen zu übertragenden Signalen vor. Ein Maß für die Auslastung des Leistungsverstärkers wird ermittelt und an eine zentrale Einheit des Mobilfunksystems gesendet.

Der Leistungsverstärker kann zum Beispiel Bestandteil einer Basisstation des Mobilfunksystems sein. Weist eine Funkzelle mehrere Sendestandorte auf, dann hat jeder dieser Standorte wenigstens einen Leistungsverstärker.

Im Gegensatz zum oben erläuterten Stand der Technik, der die Ermittlung der Auslastung der Funkzelle vorsieht, wird gemäß der Erfindung die individuelle Auslastung eines bestimmten Leistungsverstärkers ermittelt und an die zentrale Einheit, die beispielsweise ein Funknetzcontroller sein kann, mitgeteilt. Häufig wird (bei lediglich einem Verstärker in einer Funkzelle) die maximal für den Leistungsverstärker zulässige Ausgangsleistung von der maximal zulässigen Gesamtsendeleistung der entsprechenden Funkzelle, in der sich der Verstärker

3

befindet, abweichen. Die maximal zulässige Ausgangsleistung jedes Verstärkers wird in der Regel so bestimmt, dass verhindert wird, dass der Verstärker überlastet wird bzw. in einem nichtlinearen Bereich seiner Kennlinie arbeitet und dadurch Verzerrungen verursacht. Dagegen wird die maximal zulässige Sendeleistung der Zelle so festgelegt, dass die Aussendungen von Nachbarfunkzellen nicht zu stark beeinträchtigt werden. Hier steht also die Interferenzbegrenzung im Mittelpunkt. Daher wird die maximal zulässige Sendeleistung der Zelle netzseitig entsprechend festgelegt.

Die Erfindung ist in beliebigen Mobilfunksystemen anwendbar.

Mit der Erfindung ist es insbesondere möglich, bei Vorhandensein von mehreren Leistungsverstärkern pro Funkzelle nicht nur ein Maß für die Auslastung der gesamten Funkzelle, sondern ein Maß für die Auslastung jedes einzelnen Verstärkers der Netzseite des Mobilfunksystems zur Verfügung zu stellen. Sofern die Ressourcenvergabe in der zentralen Einheit geplant wird, ist es dann beispielsweise möglich, die Ressourcenvergabe so durchzuführen, dass die Leistungsverstärker möglichst gleichmäßig ausgelastet werden.

Mehrere Leistungsverstärker in einer Funkzelle kommen insbesondere dann zum Einsatz, wenn innerhalb einer Funkzelle eine Sendediversität (transmit diversity) vorgesehen wird, bei der die Signale derselben Verbindung über wenigstens zwei Verstärker und zugehörige Antennen gleichzeitig zur selben Teilnehmerstation übertragen werden. Ein ungleichmäßige Auslastung der Verstärker kann dadurch zustande kommen, dass die Sendediversität nur für einen Teil der Verbindungen verwendet wird, während für andere Verbindungen die Verwendung lediglich eines Verstärkers vorgesehen sein kann.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung befindet sich der Leistungsverstärker in einer Funkzelle des Mobilfunksystems und die zentrale Einheit befindet sich außerhalb der Funkzelle. Somit können die an die zentrale Einheit übermittelten Maße Grundlage für eine Zuteilung von Verbindungen zu den einzelnen Leistungsverstärkern sein, die entweder durch die zentrale Einheit oder andere netzseitige Komponenten durchgeführt wird. Bei der zentralen Einheit kann es sich um einen Funknetzcontroller (radio network controller) handeln.

Das Maß für die Auslastung des Leistungsverstärkers hängt bei einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhafter Weise sowohl von der aktuell vom Leistungsverstärker zur Verfügung gestellten Ausgangsleistung als auch von der maximal zulässigen Ausgangsleistung des Leistungsverstärkers ab. Beispielsweise können diese beiden Werte aufeinander bezogen sein, so dass das ermittelte und an die zentrale Einheit übermittelte Maß entsprechend "normiert" ist und einen prozentuellen Grad der Auslastung angibt.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind mehrere Leistungsverstärker zum Verstärken der zu den Teilnehmerstationen zu übertragenden Signale vorgesehen und es wird wenigstens ein Maß für die Auslastung der Leistungsverstärker ermittelt.

Dabei kann gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ein Maß für die Auslastung jedes der Leistungsverstärker ermittelt werden. Dies ermöglicht eine sehr ausführliche Information der für eine Ressourcenzuordnung verantwortlichen Einheit über den Auslastungsgrad jedes einzelnen Verstärkers.

5

Alternativ kann auch festgestellt werden, welches Maß der Auslastung der Leistungsverstärker den größten Wert hat und dieses Maß mit dem größten Wert an die zentrale Einheit gesendet wird. Diese Information setzt die zentrale Einheit über den kritischsten Auslastungsgrad eines der Verstärker (im Sinne noch zur Verfügung stehender Ressourcen) in Kenntnis.

Von Vorteil ist es, wenn neben dem wenigstens einen Maß der Auslastung der Leistungsverstärker außerdem ein Maß der Auslastung einer Funkzelle ermittelt wird, in der sich die Leistungsverstärker befinden, und das Maß der Auslastung der Funkzelle ebenfalls an die zentrale Einheit gesendet wird. Dies ist insbesondere günstig, wenn die im vorstehenden Absatz beschriebene Ausführungsform vorliegt. Dann kann anhand beider Maße netzseitig festgestellt werden, ob nur wenigstens einer der Verstärker einen kritischen Bereich seiner Auslastung erreicht hat, oder ob die Funkzelle sich insgesamt bereits ihrer Kapazitätsgrenze nähert. Häufig wird (bei mehreren Verstärkern pro Funkzelle) die Summe der maximal für jeden einzelnen Leistungsverstärker zulässigen Ausgangsleistungen deutlich größer sein als die maximale Gesamtsendeleistung der entsprechenden Funkzelle, in der sich die Verstärker befinden. Dies liegt daran, dass die Verstärker während des Betriebes unterschiedlich stark ausgelastet sein können. Die maximal zulässige Ausgangsleistung jedes Verstärkers wird in der Regel so festgelegt, dass verhindert wird, dass der Verstärker überlastet wird. Dagegen ist die maximal zulässige Sendeleistung der Zelle (die im Folgenden auch als maximal zulässige Summe der Ausgangsleistungen der Leistungsverstärker der entsprechenden Zelle bezeichnet wird) so festgelegt, dass die Aussendungen von Nachbarkunkzellen nicht zu stark beeinträchtigt werden.

6

Das Maß der Auslastung der Funkzelle hängt nach einer bevorzugten Ausführungsform sowohl von der Summe der aktuell von allen Leistungsverstärkern der Funkzelle zur Verfügung gestellten Ausgangsleistungen als auch von einer maximal zulässigen Summe der Ausgangsleistungen der Leistungsverstärker ab. Der letztgenannte Faktor ist die im letzten Absatz erwähnte maximal zulässige Sendeleistung der Funkzelle. Bei dieser Ausführungsform ergibt sich durch die Normierung mit dem letztgenannten Faktor als Maß der Auslastung der Funkzelle ein prozentualer Auslastungsgrad der Funkzelle.

Das Maß der Auslastung der Funkzelle kann gleichzeitig mit dem Maß der Auslastung der Leistungsverstärker oder aber beide können zu verschiedenen Zeitpunkten zur zentralen Einheit übertragen werden. Letzteres kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass festgestellt wird, ob das Maß der Auslastung eines der Leistungsverstärker oder das Maß der Auslastung der Funkzelle einen größeren Wert hat, wobei in Abhängigkeit von diesem Ergebnis entweder das Maß der Auslastung dieses Leistungsverstärkers oder das Maß der Auslastung der Funkzelle zur zentralen Einheit gesendet wird. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die zentrale Einheit immer über den jeweils kritischsten Auslastungsgrad (denjenigen eines der Verstärker oder denjenigen der Funkzelle insgesamt) informiert ist. Gleichzeitig werden Übertragungsressourcen zur zentralen Einheit gespart, da nicht beide Maße der Auslastung gleichzeitig übertragen werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn unter Berücksichtigung der an die zentrale Einheit gesendeten Maße der Auslastung über eine Verteilung von zu übertragenden Signalen auf die Leistungsverstärker entschieden wird. Dies kann z.B. durch die zentrale Einheit geschehen. Auf diese Weise ist es möglich,

7

bei Vorhandensein mehrerer Leistungsverstärker die vorhandenen Leistungsverstärkungsressourcen möglichst gleichmäßig auszunutzen.

- 5 Die erfindungsgemäßen Maße der Auslastung können vorteilhafter Weise wiederholt ermittelt und zur zentralen Einheit übermittelt werden. Die Ermittlung und Übermittlung kann periodisch oder aber auf Anfrage durch die zentrale Einheit erfolgen.

10

- Das erfindungsgemäße Mobilfunksystem sowie die erfindungsgemäße Basisstation weisen die Mittel bzw. Komponenten auf, die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie seiner Aus- und Weiterbildungen notwendig sind. Es sind auch  
15 Ausgestaltungen der Erfindung möglich, bei denen diese Mittel nicht oder nur zum Teil Bestandteile einer Basisstation sind.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

20

- Figur 1 zeigt eine Funkzelle C eines UMTS-Mobilfunksystems, die durch eine Basisstation BS versorgt wird. Die Basisstation wird durch eine lokale Einheit BS' sowie durch zwei mit dieser verbundene abgesetzte Antenneneinheiten A1, A2 gebildet.  
25 Det. Die Basisstation BS kann zu Teilnehmerstationen MS1, MS2 Verbindungen unterhalten, über die entsprechende Signale S1, S2 übertragen werden können. Dabei werden erste Signale S1 mittels der ersten Antenneneinheit A1 und gleichzeitig mittels der zweiten Antenneneinheit A2 nach einem Sendediversitätsverfahren zur ersten Teilnehmerstation MS1 übertragen.  
30 Verbindungen können aber auch lediglich über eine der Antenneneinheiten unterhalten werden. Beispielsweise werden zweite

8

Signale S2 lediglich über die erste Antenneneinheit A1 zur zweiten Teilnehmerstation MS2 übertragen.

Jede Antenneneinheit A1, A2 weist einen Leistungsverstärker  
5 PA1, PA2 auf, der zur Verstärkung der über die jeweilige Antenne auszustrahlenden Signale S1, S2 dient. Weiterhin ist die lokale Einheit BS' der Basisstation BS mit einer zentralen Einheit in Form eines Funknetzcontrollers RNC verbunden, der mit mehreren gleichartigen Basisstationen anderer Funk-  
10 zellen verbunden ist (nicht dargestellt).

Die Basisstation BS ermittelt für jeden Verstärker PA1, PA2 folgendes Maß  $M_n$  für dessen Auslastung an den Funknetzcontroller RNC:

15

$$M_n = P_n / P_{nmax}, \text{ mit } n = 1, 2,$$

wobei  $P_n$  die aktuelle Ausgangs- bzw. Sendeleistung des Verstärkers PA $n$  ist und  $P_{nmax}$  seine maximal zulässige Ausgangs-  
20 leistung.

Weiterhin ermittelt die Basisstation BS dasjenige dieser beiden Maße  $M_1$ ,  $M_2$ , das den größten Wert aufweist:

25  $MPA = \max (M_1; M_2).$

Diesen größten Wert MPA übermittelt sie anschließend zum Funknetzcontroller. Bei anderen Ausführungsbeispielen können selbstverständlich auch beide Maße  $M_1$ ,  $M_2$  an den Funknetz-  
30 controller mitgeteilt werden.



9

Weiterhin wird in der Basisstation BS ein Maß für die Auslastung der Funkzelle C ermittelt und ebenfalls an den Funknetzcontroller mitgeteilt:

$$5 \quad MC = (P1 + P2) / PC_{\max},$$

wobei  $PC_{\max}$  die maximal in der Funkzelle zulässige Sendeleistung ist, die zuvor vom Funknetzcontroller RNC festgelegt wurde.

10

Bei diesem Beispiel ist der Funknetzcontroller in der Lage, zu erkennen, ob der Betrieb der Funkzelle C potentiell durch Überschreiten der maximal zulässigen Leistung der Zelle ( $PC_{\max}$ ) oder der maximal zulässigen Leistung eines der Verstärker ( $Pn_{\max}$ ) gefährdet ist.

15

Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die Maße der Auslastung  $Mn$ ,  $MC$  periodisch ermittelt und an den Controller RNC übermittelt. Der Funknetzcontroller RNC ist daher in der Lage, die Funkressourcen der Funkzelle C möglichst optimal zu verteilen, so dass sowohl ein Überschreiten der maximal zulässigen Ausgangsleistung  $Pn_{\max}$  pro Leistungsverstärker  $PA_n$  als auch der maximal zulässigen Sendeleistung  $PC_{\max}$  der Funkzelle C vermieden wird. Die Ressourcenverteilung kann dadurch erfolgen, dass den Leistungsverstärkern eine bestimmte Anzahl von Verbindungen mit den entsprechenden zu übertragenden Signalen  $S1$ ,  $S2$  zugewiesen wird. Sollte sich beispielsweise eine zu hohe Auslastung des ersten Leistungsverstärkers  $PA1$  herausstellen, kann der Controller RNC bestimmen, dass die Signale  $S1$  der Verbindung zur ersten Teilnehmerstation  $MS1$  nicht mehr im Diversitätsmodus, sondern ausschließlich über den zweiten Verstärker  $PA2$  übertragen werden. Auf diese Weise wird der erste Verstärker  $PA1$  entlastet.

20

25

30

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung werden nicht beide Maße MPA, MC gleichzeitig zum Funknetzcontroller RNC übertragen. Stattdessen wird nach folgender Formel aus diesen Maßen ein weiterer Parameter berechnet, der zum Funknetzcontroller übertragen wird:

$$TCP = \max (MC; MA) .$$

Das heißt, es wird nur der jeweils größere der beiden Werte zum Controller RNC übertragen. Hierdurch lässt sich die benötigte Übertragungskapazität bzw. der Signalisierungsaufwand zwischen der Basisstation BS und dem Controller RNC reduzieren.

Es ist auch möglich, dass die Verstärker PA1, PA2 in der lokalen Einheit BS' der Basisstation BS, also getrennt von den Antennen, angeordnet werden. Man spricht dann von passiven Antennen im Gegensatz von aktiven Antennen, bei denen die Verstärker (wie in Figur 1) unmittelbar an den Antennen angeordnet sind.

Bei anderen Ausführungsbeispielen der Erfindung können auch mehr als zwei Antennen mit je einem Leistungsverstärker innerhalb der Basisstation BS vorgesehen sein.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Mobilfunksystems, bei dem
  - ein Leistungsverstärker (PA1; PA2) zum Verstärken von zu
  - 5 Teilnehmerstationen (MS1, MS2) zu übertragenden Signalen (S1, S2) vorgesehen ist
  - und ein Maß (M1; M2) für die Auslastung des Leistungsverstärkers ermittelt und an eine zentrale Einheit (RNC) des Mobilfunksystems gesendet wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem
  - der Leistungsverstärker (PA1; PA2) sich in einer Funkzelle (C) des Mobilfunksystems befindet
  - und die zentrale Einheit (RNC) sich außerhalb der Funkzelle befindet.
- 15 3. Verfahren nach einem der vortehenden Ansprüche, bei dem das Maß (M1; M2) für die Auslastung des Leistungsverstärkers (PA1; PA2) sowohl von der aktuell vom Leistungsverstärker zur
- 20 Verfügung gestellten Ausgangsleistung (P1, P2) als auch von der maximal zulässigen Ausgangsleistung (P1max, P2max) des Leistungsverstärkers abhängig ist.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem
- 25 - mehrere Leistungsverstärker (PA1, PA2) zum Verstärken der zu den Teilnehmerstationen (MS1, MS2) zu übertragenden Signale (S1, S2) vorgesehen sind
- und wenigstens ein Maß (MPA; M1, M2) für die Auslastung der Leistungsverstärker ermittelt wird.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem ein Maß (M1, M2) für die Auslastung jedes der Leistungsverstärker (PA1, PA2) ermittelt wird.

12

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem festgestellt wird, welches Maß (M1, M2) der Auslastung der Leistungsverstärker (PA1, PA2) den größten Wert hat und dieses Maß (MPA) mit dem größten Wert an die zentrale Einheit (RNC) gesendet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, bei dem

- neben dem wenigstens einen Maß (M1, M2) der Auslastung der Leistungsverstärker außerdem ein Maß (MC) der Auslastung einer Funkzelle (C) ermittelt wird, in der sich die Leistungsverstärker (PA1, PA2) befinden,
- und das Maß (MC) der Auslastung der Funkzelle ebenfalls an die zentrale Einheit (RNC) gesendet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem

- das Maß (MC) der Auslastung der Funkzelle (C) sowohl von der Summe der aktuell von allen Leistungsverstärkern (PA1, PA2) der Funkzelle zur Verfügung gestellten Ausgangsleistungen (P1, P2) als auch von einer maximal zulässigen Summe der Ausgangsleistungen (PCmax) der Leistungsverstärker abhängig ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, bei dem

- festgestellt wird, ob das Maß (M1, M2) der Auslastung eines der Leistungsverstärker (PA1, PA2) oder das Maß (MC) der Auslastung der Funkzelle (C) einen größeren Wert hat,
- und in Abhängigkeit von diesem Ergebnis entweder das Maß der Auslastung dieses Leistungsverstärkers oder das Maß der Auslastung der Funkzelle zur zentralen Einheit (RNC) gesendet wird.

30

13

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem unter Berücksichtigung der an die zentrale Einheit (RNC) gesendeten Maße der Auslastung über eine Verteilung von zu übertragenden Signalen (S1, S2) auf die Leistungsverstärker (PA1, PA2) entschieden wird.

11. Mobilfunksystem

- mit wenigstens einem Leistungsverstärker (PA1; PA2) zum Verstärken von zu Teilnehmerstationen (MS1, MS2) zu übertragenden Signalen (S1, S2),
- mit einer Einheit zum Ermitteln eines Maßes (M1, M2) für die Auslastung des Leistungsverstärkers
- und mit einer Einheit zum Senden des Maßes an eine zentrale Einheit (RNC) des Mobilfunksystems.

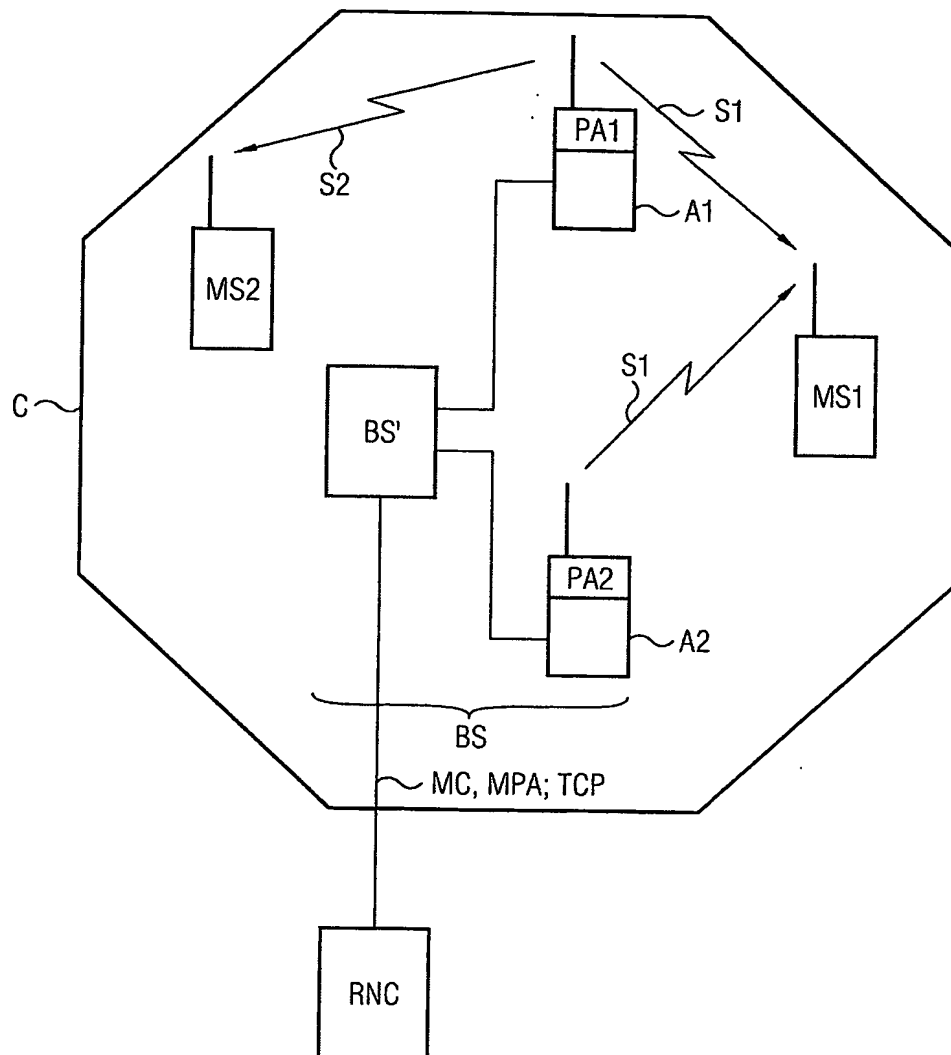
15

12. Basisstation (BS) für ein Mobilfunksystem,

- mit wenigstens einem Leistungsverstärker (PA1, PA2) zum Verstärken von zu Teilnehmerstationen (MS1, MS2) zu übertragenden Signalen (S1, S2),
- mit einer Einheit zum Ermitteln eines Maßes (M1, M2) für die Auslastung des Leistungsverstärkers
- und mit einer Einheit zum Senden des Maßes an eine zentrale Einheit (RNC) des Mobilfunksystems.

20

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/050717

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H04B7/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.  |
|------------|---|------------------------|
| X<br>Y     | EP 1 054 518 A (CIT ALCATEL)<br>22 November 2000 (2000-11-22)<br><br>paragraph '0043!; figure 3<br>paragraphs '0049!, '0050!<br>----- | 1-6, 11,<br>12<br>7, 8 |
| Y          | WO 02/23936 A (ERICSSON TELEFON AB L M)<br>21 March 2002 (2002-03-21)<br>page 10, line 26 - page 11, line 19;<br>figure 5<br>-----    | 7, 8                   |
| X          | EP 1 237 296 A (NIPPON ELECTRIC CO)<br>4 September 2002 (2002-09-04)<br>paragraphs '0042!, '0043!; figure 7<br>-----                  | 1-6, 11,<br>12         |
| X          | US 2002/012380 A1 (WICHMAN RISTO ET AL)<br>31 January 2002 (2002-01-31)<br>paragraphs '0078! - '0080!; figures 2A, 5<br>-----<br>-/-- | 1-6,<br>10-12          |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 September 2004

Date of mailing of the international search report

07/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sieben, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/050717

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.  |
|------------|---|------------------------|
| X          | <p>US 2002/094833 A1 (LIESHOUT GERT-JAN VAN ET AL) 18 July 2002 (2002-07-18)<br/>           paragraphs '0014!, '0015!<br/>           paragraph '0038!<br/>           paragraph '0041!<br/>           figures 4,5</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | <p>1-6, 11,<br/>12</p> |



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/050717

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|----|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 1054518                                | A  | 22-11-2000          | EP 1054518 A1              | 22-11-2000          |
|   |    |                     | CN 1275039 A               | 29-11-2000          |
|   |    |                     | DE 69916793 D1             | 03-06-2004          |
|   |    |                     | JP 2001007761 A            | 12-01-2001          |
|   |    |                     | US 6341225 B1              | 22-01-2002          |
| WO 0223936                                | A  | 21-03-2002          | US 6690939 B1              | 10-02-2004          |
|   |    |                     | AU 8461101 A               | 26-03-2002          |
|   |    |                     | WO 0223936 A1              | 21-03-2002          |
| EP 1237296                                | A  | 04-09-2002          | JP 2002261687 A            | 13-09-2002          |
|   |    |                     | CN 1373619 A               | 09-10-2002          |
|   |    |                     | EP 1237296 A2              | 04-09-2002          |
|   |    |                     | US 2002119798 A1           | 29-08-2002          |
| US 2002012380                             | A1 | 31-01-2002          | FI 982715 A                | 16-06-2000          |
|   |    |                     | AU 1984700 A               | 03-07-2000          |
|   |    |                     | BR 9916239 A               | 04-09-2001          |
|   |    |                     | CN 1330816 T               | 09-01-2002          |
|   |    |                     | EP 1131903 A2              | 12-09-2001          |
|   |    |                     | WO 0036764 A2              | 22-06-2000          |
|   |    |                     | JP 2002533010 T            | 02-10-2002          |
| US 2002094833                             | A1 | 18-07-2002          | WO 02056498 A2             | 18-07-2002          |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/050717

| <b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>IPK 7 H04B7/005  |  |   |
|---|--|---|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK   |  |   |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b><br>Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>IPK 7 H04B   |  |   |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen  |  |   |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)<br>EPO-Internal, WPI Data   |  |   |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>  |  |   |
| Kategorie*  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                               | Betr. Anspruch Nr.  |
| X   | EP 1 054 518 A (CIT ALCATEL)<br>22. November 2000 (2000-11-22)   | 1-6, 11,<br>12  |
| Y   | Absatz '0043!; Abbildung 3<br>Absätze '0049!, '0050!   | 7, 8  |
| Y   | WO 02/23936 A (ERICSSON TELEFON AB L M)<br>21. März 2002 (2002-03-21)<br>Seite 10, Zeile 26 - Seite 11, Zeile 19;<br>Abbildung 5 | 7, 8  |
| X   | EP 1 237 296 A (NIPPON ELECTRIC CO)<br>4. September 2002 (2002-09-04)<br>Absätze '0042!, '0043!; Abbildung 7                     | 1-6, 11,<br>12  |
| X   | US 2002/012380 A1 (WICHMAN RISTO ET AL)<br>31. Januar 2002 (2002-01-31)<br>Absätze '0078! - '0080!; Abbildungen 2A, 5            | 1-6,<br>10-12   |
| -/-   |  |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie  |  |   |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)<br>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist<br>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist<br>*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |  |   |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br><br>1. September 2004  |  | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts<br><br>07/09/2004 |
| Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |  | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Sieben, S                        |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/050717

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |   |                    |
|--|---|--------------------|
| Kategorie*   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
| X  | US 2002/094833 A1 (LIESHOUT GERT-JAN VAN<br>ET AL) 18. Juli 2002 (2002-07-18)<br>Absätze '0014!, '0015!<br>Absatz '0038!<br>Absatz '0041!<br>Abbildungen 4,5<br>----- | 1-6, 11,<br>12     |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/050717

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 1054518 A                                       | 22-11-2000                    | EP 1054518 A1                     | 22-11-2000                    |
|  |                               | CN 1275039 A                      | 29-11-2000                    |
|  |                               | DE 69916793 D1                    | 03-06-2004                    |
|  |                               | JP 2001007761 A                   | 12-01-2001                    |
|  |                               | US 6341225 B1                     | 22-01-2002                    |
| WO 0223936 A                                       | 21-03-2002                    | US 6690939 B1                     | 10-02-2004                    |
|  |                               | AU 8461101 A                      | 26-03-2002                    |
|  |                               | WO 0223936 A1                     | 21-03-2002                    |
| EP 1237296 A                                       | 04-09-2002                    | JP 2002261687 A                   | 13-09-2002                    |
|  |                               | CN 1373619 A                      | 09-10-2002                    |
|  |                               | EP 1237296 A2                     | 04-09-2002                    |
|  |                               | US 2002119798 A1                  | 29-08-2002                    |
| US 2002012380 A1                                   | 31-01-2002                    | FI 982715 A                       | 16-06-2000                    |
|  |                               | AU 1984700 A                      | 03-07-2000                    |
|  |                               | BR 9916239 A                      | 04-09-2001                    |
|  |                               | CN 1330816 T                      | 09-01-2002                    |
|  |                               | EP 1131903 A2                     | 12-09-2001                    |
|  |                               | WO 0036764 A2                     | 22-06-2000                    |
|  |                               | JP 2002533010 T                   | 02-10-2002                    |
| US 2002094833 A1                                   | 18-07-2002                    | WO 02056498 A2                    | 18-07-2002                    |